

## Adjusting tyre pressure according to speed and load - linearly increasing pressure as speed rises within certain limited ranges

**Patent number:** DE4014379  
**Publication date:** 1991-11-14  
**Inventor:**  
**Applicant:** BAYERISCHE MOTOREN WERKE AG (DE)  
**Classification:**  
**- international:** B60C23/00  
**- european:** B60C23/00B1  
**Application number:** DE19904014379 19900504  
**Priority number(s):** DE19904014379 19900504

**Report a data error here**

### Abstract of DE4014379

Ride comfort, safety and stability, steering and road-holding are enhanced by regulation of the tyre pressures to, e.g. 2.1 atmos. up to a road speed of 50 km/hr, after which pressure is increased linearly to 2.5 atmos. at 100 km/hr. This pressure is maintained up to 160 km/hr whence a steeper linear increase leads to 3 atmos. at 210 km/hr. Alternative piecewise-linear characteristics are proposed for controls sensitive to vehicular load, wheel alignment or temp. as well as speed. ADVANTAGE - Best possible driving conditions secured at low cost by programming electronic controller.

---

Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**



⑨ BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**  
⑩ **DE 40 14 379 A 1**

⑤ Int. Cl.<sup>5</sup>:  
**B 60 C 23/00**

⑳ Aktenzeichen: P 40 14 379.1  
㉑ Anmeldetag: 4. 5. 90  
㉒ Offenlegungstag: 14. 11. 91

DE 40 14 379 A 1

㉑ Anmelder:  
Bayerische Motoren Werke AG, 8000 München, DE

㉒ Erfinder:  
Erfinder wird später genannt werden

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑤④ Verfahren zur Regelung des Reifenluftdruckes bei Fahrzeugreifen

⑤⑦ Bei einem Verfahren zur Regelung des Reifenluftdrucks bei Fahrzeugreifen, bei dem der Reifenluftdruck der Fahrzeugschwindigkeit entsprechend geregelt wird, erfolgt die Reifenluftdruckregelung unter Berücksichtigung wenigstens eines weiteren Fahrzeugzustandes, beispielsweise der Zuladung, des Sturzes der Fahrzeugräder, der Reifengröße, der Reifenbauart und des Fahrzustandes.

DE 40 14 379 A 1

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Regelung des Reifenluftdrucks bei Fahrzeugreifen nach dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

Bei einem aus der DE-OS 33 08 080 bekannten Verfahren dieser Art ist eine Anpassung des Reifenluftdrucks an die Fahrgeschwindigkeit vorgesehen.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Reifenluftdruckregelung zu schaffen, die es ermöglicht, stets den für die jeweiligen Betriebsbedingungen des Fahrzeugs bestmöglichen Reifenluftdruck einzustellen.

Die Lösung dieser Aufgabe ist in dem kennzeichnenden Teil des Patentanspruchs 1 angegeben. Durch sie wird erreicht, daß mit geringem Aufwand eine Regelung des Reifenluftdrucks auf den Druckwert möglich ist, der für den jeweiligen Betriebszustand des Fahrzeugs günstig ist. Die Erfindung ermöglicht eine automatische Anpassung an unterschiedliche Anforderungen, beispielsweise Fahrkomfort, Lenkverhalten, Fahrstabilität, Fahr-sicherheit, Haltbarkeit und Wirtschaftlichkeit.

Der Reifenluftdruck kann um so besser auf den optimal günstigen Druckwert eingestellt werden, je mehr Fahrzeugzustände berücksichtigt werden. Jedoch kann schon die Berücksichtigung wenigstens eines weiteren Fahrzeugzustandes neben der Fahrgeschwindigkeit eine wesentliche Verbesserung der Reifenluftdruckregelung bewirken. Als Fahrzeugzustände kommen beispielsweise die Zuladung, der Sturz der Fahrzeugräder, die Reifengröße, die Reifenbauart, die Reifenlufttemperatur und der Fahrzustand des Fahrzeugs in Betracht. Welcher Fahrzeugzustand neben der Fahrgeschwindigkeit allein oder gemeinsam mit weiteren Fahrzeugzuständen bei der Reifenluftdruckregelung berücksichtigt wird, kann sich nach der Fahrzeugbauart und dem damit für das bestimmte Fahrzeug vorgesehenen Einsatzgebiet richten.

Der Reifenluftdruck kann bei Fahrzeugstillstand auf einen anderen Druckwert geregelt werden als bei Fahrt. Dies ermöglicht beispielsweise eine Bordstein-Hochregelung. Während der Fahrt kann der Reifenluftdruck auf einen den jeweiligen Fahrbedingungen entsprechenden Druckwert geregelt werden. Beispielsweise kann für Stadtfahrten ein anderer Druckwert als für Überlandfahrten vorgesehen werden. Die jeweilige Druckwerteneinstellung kann dabei über ein Lernprogramm erfolgen.

Die Reifenluftdruckregelung nach der Erfindung läßt sich mit geringem Aufwand durch entsprechende Programmierung eines elektronischen Steuergeräts verwirklichen.

In der Zeichnung sind Regelungskurven mehrerer Ausführungsbeispiele für einen bestimmten Reifen schematisch dargestellt, und zwar zeigt

Fig. 1 die Kurve des Reifendruck-Normwertes für den kalten Reifen über der Fahrgeschwindigkeit (maximale Tragfähigkeit),

Fig. 2 die Kurve nach Fig. 1 und alternative Regelungskurven,

Fig. 3 die Kurve nach Fig. 1 und Kurven für unterhalb der maximalen Tragfähigkeit liegende Tragfähigkeiten,

Fig. 4 die Kurve nach Fig. 1 und eine zugehörige Druckerhöhungskurve und

Fig. 5 die Kurve nach Fig. 1 und eine andere zugehörige Druckerhöhungskurve.

Nach Fig. 1 ist der Normwert des Reifenluftdrucks für den kalten Reifen in einem unteren Geschwindigkeitsbereich von 0–50 km/h konstant (2,1 bar). In ei-

nem mittleren Geschwindigkeitsbereich von 100–160 km/h ist dieser Wert ebenfalls konstant, allerdings bei einem höheren Druckwert (2,5 bar). In einem oberen Geschwindigkeitsbereich von 210–240 km/h ist der Normwert ebenfalls konstant, allerdings bei einem nochmals höheren Druckwert (3,0 bar). In den Geschwindigkeitszwischenbereichen steigt der Normwert kontinuierlich von einem der konstanten Normwerte zu dem benachbarten konstanten Normwert mit der Fahrgeschwindigkeit an.

Diese Regelungskurve zeigt eine der möglichen Gesetzmäßigkeiten, nach welcher der Reifenluftdruck in Abhängigkeit von der Fahrgeschwindigkeit geregelt werden kann.

Fig. 2 zeigt neben der Regelungskurve nach Fig. 1 weitere Möglichkeiten, den Reifenluftdruck in Abhängigkeit von der Fahrgeschwindigkeit zu regeln. Nach einer ersten dieser weiteren Möglichkeiten steigt der Reifenluftdruck von dem Ende des unteren Geschwindigkeitsbereichs (50 km/h), das mit A bezeichnet ist, bis zu dem Ende des mittleren Geschwindigkeitsbereichs (160 km/h) kontinuierlich mit der Fahrgeschwindigkeit von 2,1 bar auf den maximalen Druckwert von 3,0 bar an und bleibt bei höheren Fahrgeschwindigkeiten konstant. Nach einer zweiten weiteren Möglichkeit bleibt der Reifenluftdruck bis zur Mitte des mittleren Geschwindigkeitsbereichs (130 km/h) auf dem unteren Druckwert (2,1 bar) und steigt erst bei höheren Fahrgeschwindigkeiten bis zu dem Beginn des oberen Geschwindigkeitsbereichs (210 km/h), der mit B bezeichnet ist, mit der Fahrgeschwindigkeit kontinuierlich auf den maximalen Druckwert (3,0 bar) an und bleibt bei höheren Fahrgeschwindigkeiten konstant. Nach einer dritten weiteren Möglichkeit ist ein kontinuierlicher Druckanstieg zwischen den Punkten A und B vorgesehen. Nach einer vierten weiteren Möglichkeit ist von dem Punkt A aus zunächst ein geringer und mit höheren Fahrgeschwindigkeiten stärkerer Anstieg des Druckwertes bis zu dem Punkt B vorgesehen.

Nach Fig. 3 sind neben der maximalen Tragfähigkeit (Kurve nach Fig. 1), die in dem Beispiel 690 kg beträgt, verminderte Tragfähigkeiten vorgesehen, die in dem Beispiel 625 kg, 555 kg und 485 kg betragen. Die verminderten Tragfähigkeiten führen zu Regelungskurven niedrigerer Druckwerte, die in dem unteren Geschwindigkeitsbereich (bis 50 km/h) 1,8 bar, 1,5 bar und 1,2 bar betragen. Bis zu dem Beginn des höheren Geschwindigkeitsbereichs (210 km/h) verlaufen die Kurven reduzierter Tragfähigkeiten parallel zu der Kurve der maximalen Tragfähigkeit. In dem höheren Geschwindigkeitsbereich setzt sich der Kurvenverlauf kontinuierlich fort, der in dem Geschwindigkeits-Zwischenbereich zwischen dem mittleren und dem oberen Geschwindigkeitsbereich gegeben ist.

Nach Fig. 4 ist die Regelungskurve nach Fig. 1 für ein nur gering gestürztes Rad vorgesehen. Sie soll bis zu einem Sturzwinkel von 2° gelten. Für größere Sturzwinkel, die sich während des Betriebs des Fahrzeugs ergeben können, ist eine Drucksteigerung vorgesehen. Diese beträgt nach dem Beispiel für einen Sturzwinkel von 4° 0,4 bar. Die Drucksteigerung ist über den gesamten Geschwindigkeitsbereich konstant, so daß sich Regelungskurven ergeben, die parallel zueinander verlaufen.

Nach Fig. 5 ist für den erwärmten Reifen eine Druckerhöhung vorgesehen, die mit der Fahrgeschwindigkeit zunimmt. In dem Beispiel beträgt die Druckerhöhung in dem unteren Geschwindigkeitsbereich (bis 50 km/h) 0,2 bar, in dem mittleren Geschwindigkeitsbereich

(100 – 160 km/h) 0,3 bar und in dem oberen Geschwindigkeitsbereich (über 210 km/h) 0,4 bar.

#### Patentansprüche

1. Verfahren zur Regelung des Reifenluftdruckes bei Fahrzeugreifen, bei denen der Reifenluftdruck der Fahrgeschwindigkeit entsprechend geregelt wird, dadurch gekennzeichnet, daß die Reifenluftdruckregelung unter Berücksichtigung wenigstens eines weiteren Fahrzeugzustandes erfolgt. 10
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß als weiterer Fahrzeugzustand die Zuladung berücksichtigt wird.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß als weiterer Fahrzeugzustand der Sturz der Fahrzeugräder berücksichtigt wird. 15
4. Verfahren nach Anspruch 1, 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß als weiterer Fahrzeugzustand die Reifengröße berücksichtigt wird. 20
5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß als weiterer Fahrzeugzustand die Reifenbauart berücksichtigt wird.
6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß als weiterer Fahrzeugzustand die Reifenlufttemperatur berücksichtigt wird. 25
7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß als weiterer Fahrzeugzustand der Fahrzustand berücksichtigt wird. 30
8. Verfahren nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß bei dem Fahrzustand Fahrt die Fahrweise berücksichtigt wird.

---

Hierzu 5 Seite(n) Zeichnungen

35

40

45

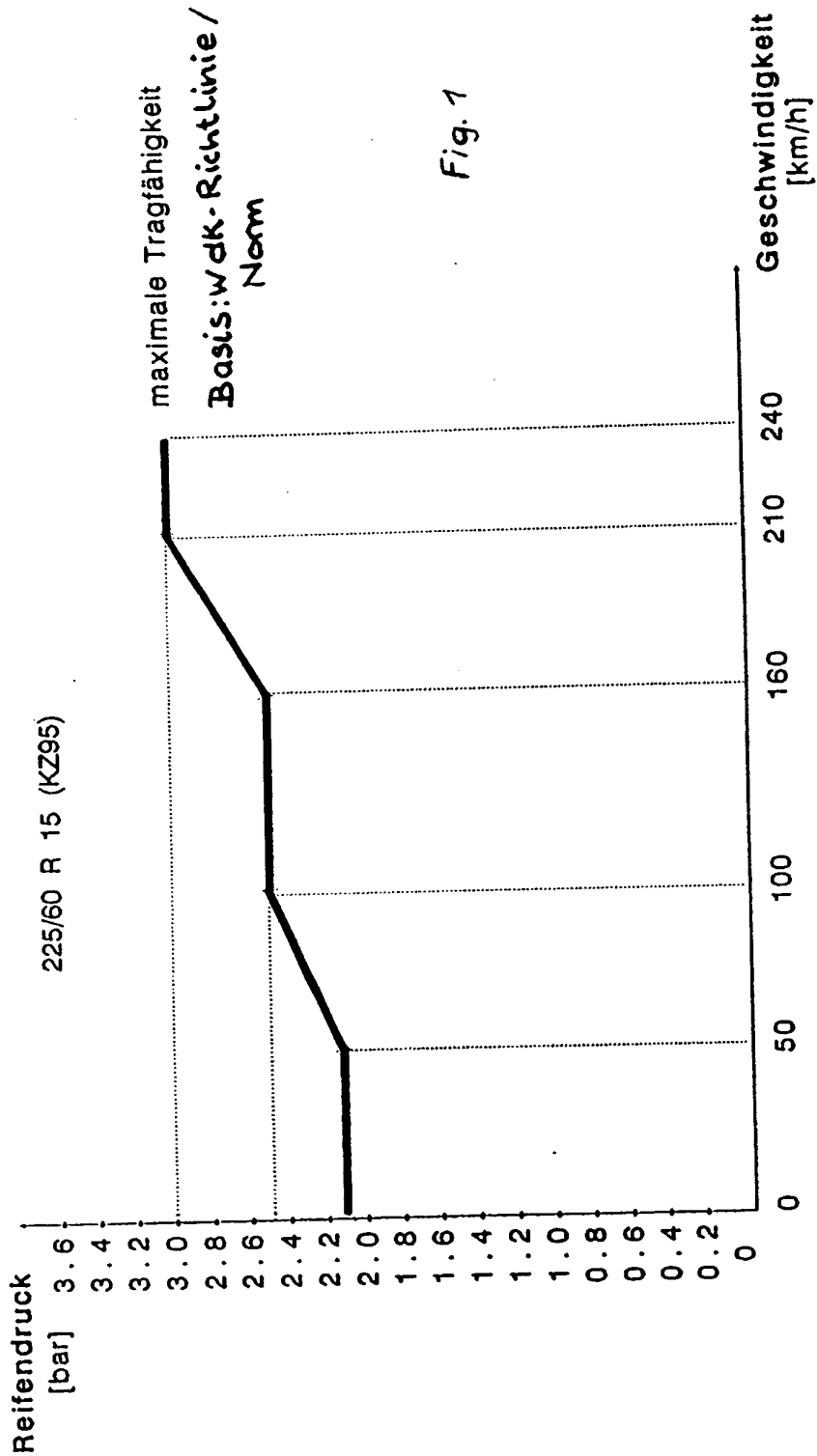
50

55

60

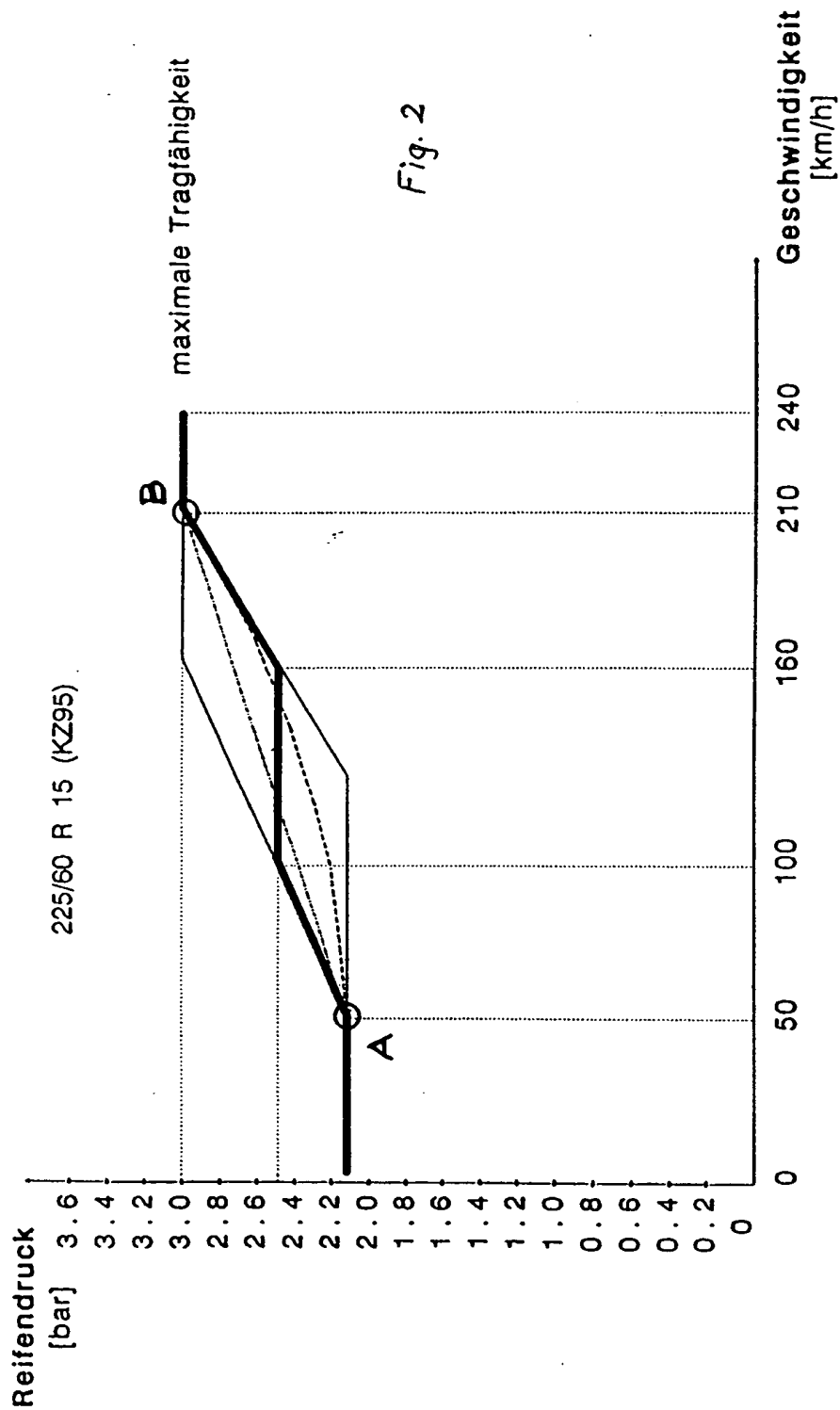
65

# Regelung in Abhängigkeit von der Geschwindigkeit



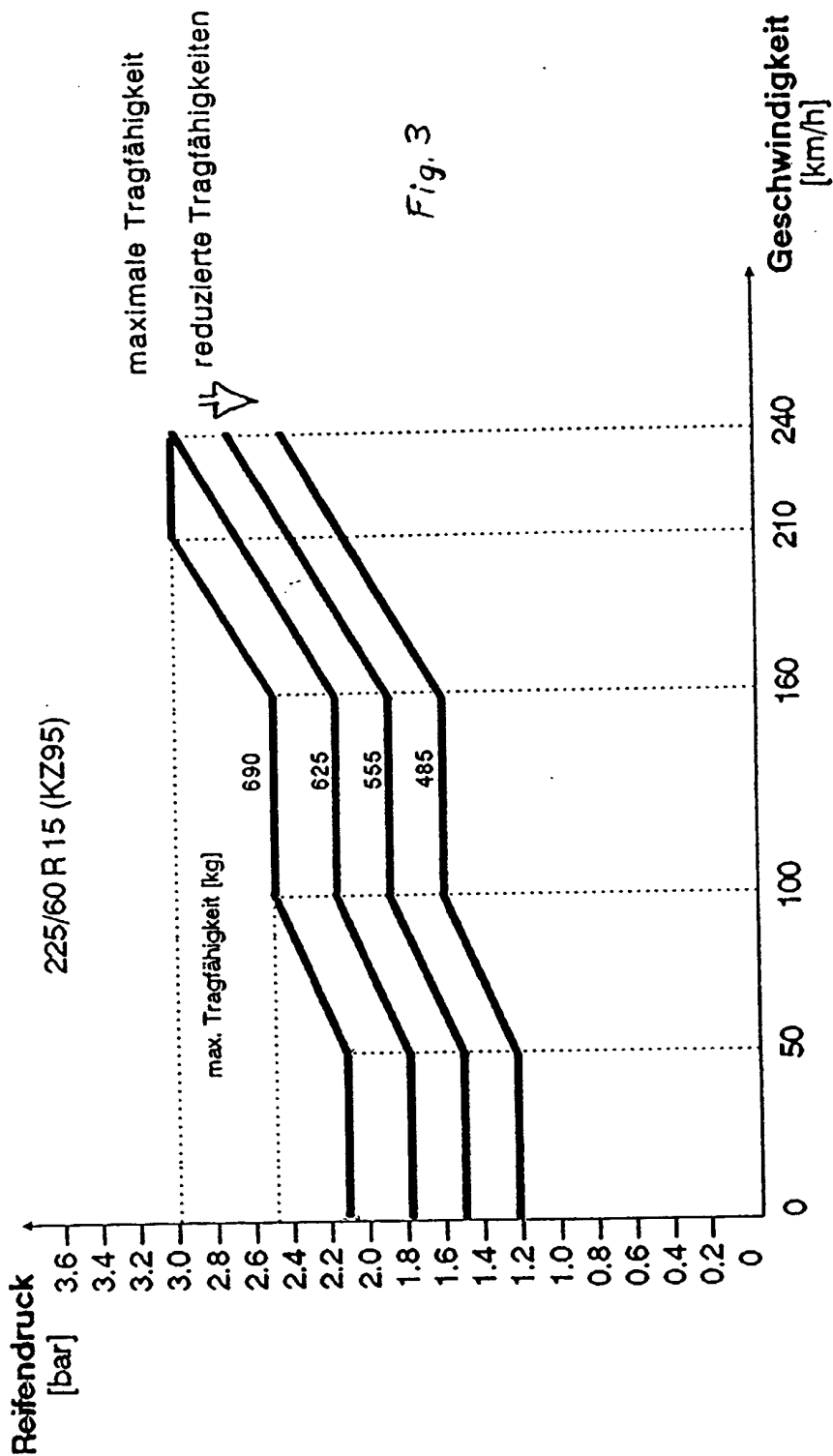
Reifenluftdruck – Regelsystem RDR

# Alternative Regelmöglichkeiten



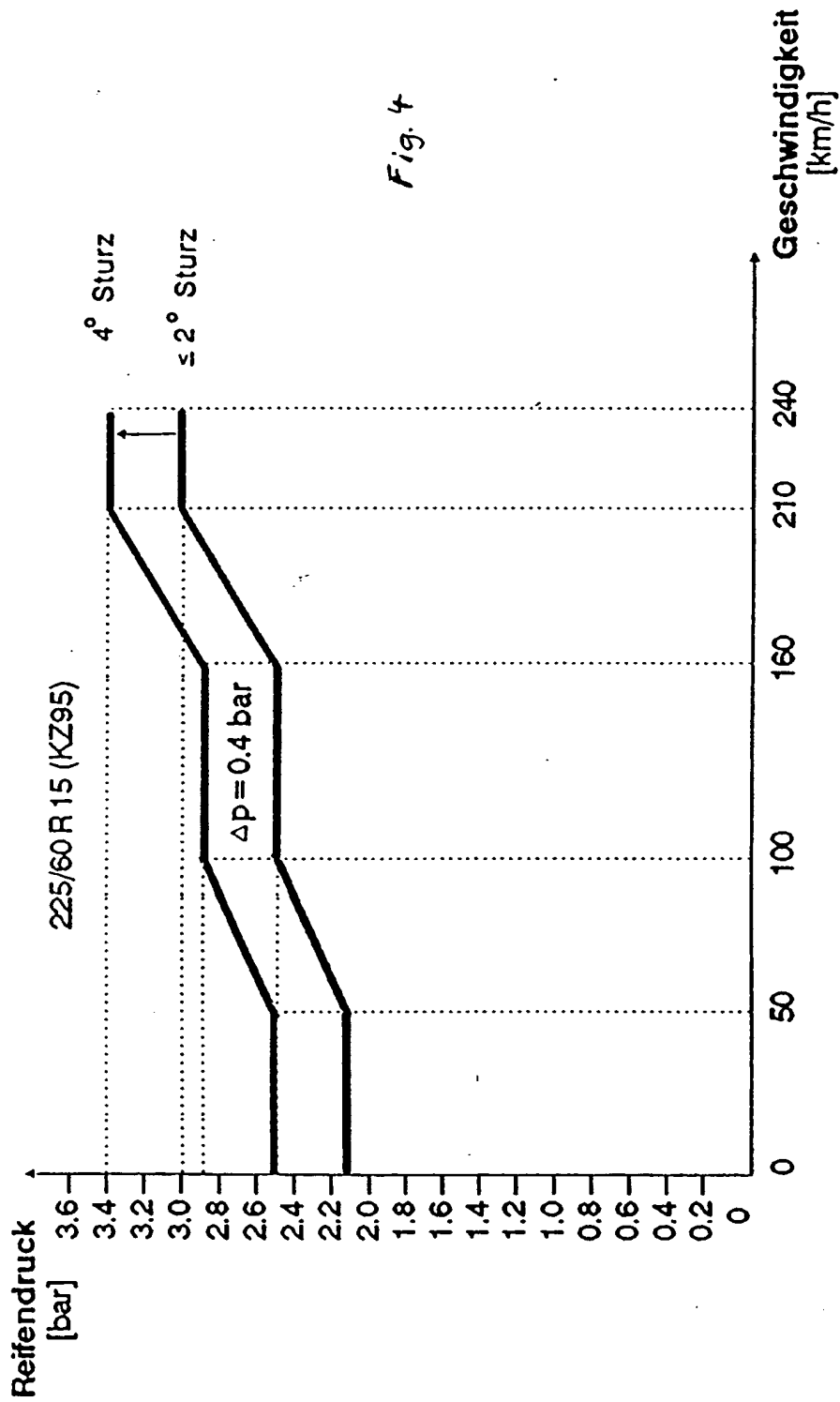
Reifenluftdruck – Regelsystem RDR

# Regelung in Abhängigkeit von Geschwindigkeit und Zuladung



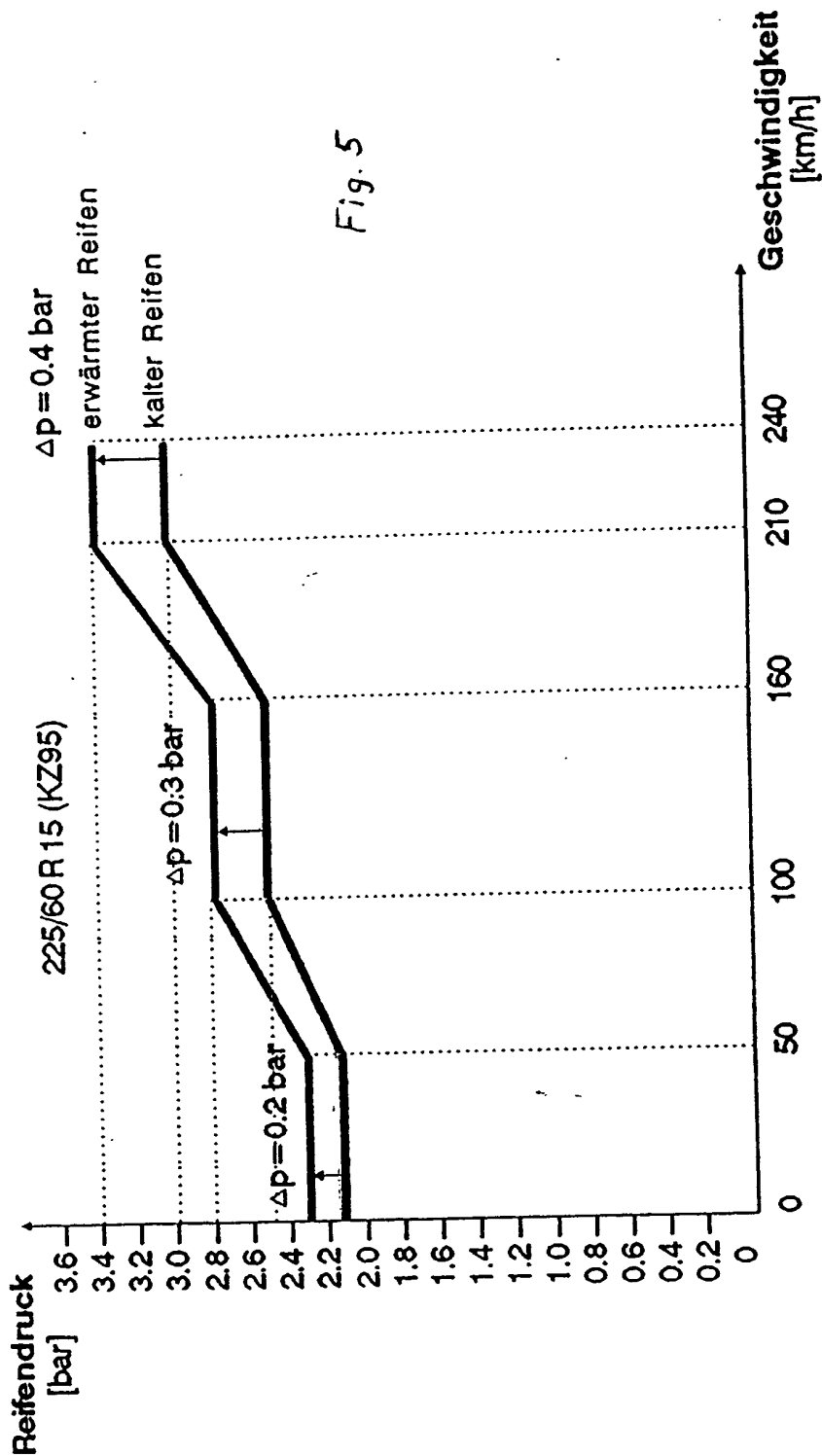
Reifenluftdruck – Regelsystem RDR

# Regelung unter Berücksichtigung der Sturzänderung



Reifenluftdruck – Regelsystem RDR

# Regelung unter Berücksichtigung der Reifenlufttemperatur



Reifenluftdruck – Regelsystem RDR